

(3)



(19)

(11) Publication number:

06204969 A

Generated Document

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(21) Application number: 04348270

(51) Intl. Cl.: H04J 13/00

(22) Application date: 28.12.92

(30) Priority:

(43) Date of application publication: 22.07.94

(84) Designated contracting states:

(71) Applicant: JAPAN AVIATION ELECTRON IND LTD

(72) Inventor: TAKAHASHI YOSHIMI

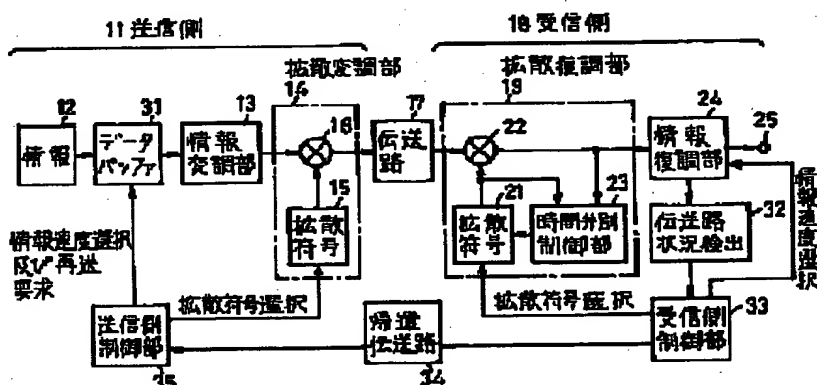
(74) Representative:

## (54) SPREAD SPECTRUM COMMUNICATION METHOD

## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To withstand noise and to perform improved transmission by detecting the transmission conditions of a transmission line on a reception side and changing the respective spreading ratios of a transmission side and the reception side to be larger as the detected transmission conditions get worse.

**CONSTITUTION:** Error detection signals are counted at a transmission line condition detection part 32, the counted value is taken out by each fixed cycle, counting is reset and the conditions of the transmission is judged based on the taken out counted value. A spreading code and an information speed are selected corresponding to the judged conditions of the transmission line 17 and set at a spreading code generator 21. At the same time, selection information for indicating the selected spreading code and information speed is transmitted through a feedback transmission line 34 to the transmission side 11. A transmission control part 35 sets the spreading code and the information speed of the spreading code generator 15 based on the selection information. Thus, when the environment of the transmission line 17 gets worse, the spreading code with a long code length and the corresponding slow information speed are set, the spreading ratio becomes large and the transmission is performed so as to hardly generate errors even against the noise.



COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-204969

(43)公開日 平成6年(1994)7月22日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 4 J 13/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A 8949-5K

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-348270

(22)出願日 平成4年(1992)12月28日

(71)出願人 000231073

日本航空電子工業株式会社

東京都渋谷区道玄坂1丁目21番6号

(72)発明者 高橋 義美

東京都渋谷区道玄坂1丁目21番6号 日本

航空電子工業株式会社内

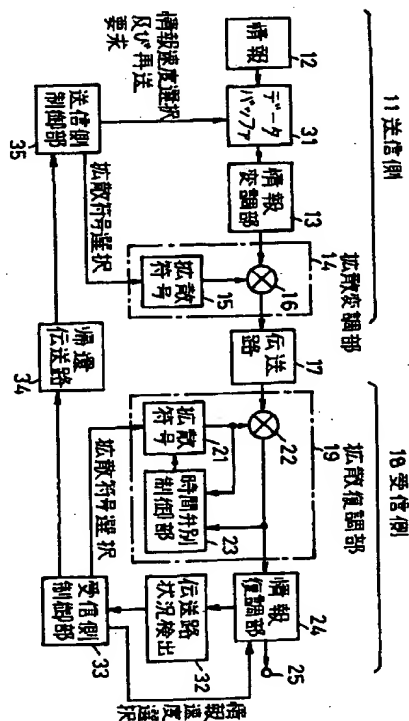
(74)代理人 弁理士 草野 卓 (外1名)

(54)【発明の名称】 スペクトラム拡散通信方法

(57)【要約】

【目的】 伝送路を有効に利用する。

【構成】 送信側において情報をデータバッファ31に蓄え、Nビットごとの誤り検出可能なデータブロックとして変調部13、拡散変調部14を経てスペクトラム拡散信号として伝送路17に供給する。受信側において受信したスペクトラム拡散信号を拡散復調部19で復調し、更に情報復調部24で復調し、誤りを検出するとそのことを受信側制御部33、帰環伝送路34を通じて送信側に送信し、送信側においてはその誤った時のブロックに対応するデータを再送する。又受信側において一定時間中における誤りの発生数を計数し、つまり誤り率を求め、誤り率が高い場合はこれに応じて受信側の拡散符号の符号長を長いものにするとともに、これと対応して情報速度も遅くし、その選択した符号長と情報速度を示す信号を送信側に送って同一の符号長の拡散符号と情報速度を設定する。逆に伝送の状況が良くなると、これに応じた信号を送信側に伝送しデータバッファ31の読み出し伝送速度を速くして拡散率を下げ、情報伝送速度が上がるにより伝送効率が上がる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 送信側で情報信号を拡散符号によりスペクトラム拡散して送信し、  
受信側で受信スペクトラム拡散信号を上記拡散符号と同一の拡散符号で逆拡散して上記情報信号を得るスペクトラム拡散通信方法において、  
上記受信側で伝送路の伝送状況を検出し、  
その検出した伝送状況が悪いほど上記送信側及び受信側の各拡散率を大きくするように変更することを特徴とするスペクトラム拡散通信方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、送信側で情報信号を拡散符号によりスペクトラム拡散して送信し、受信側でその拡散された信号を同一の拡散符号で逆拡散して原情報信号を得るスペクトラム拡散通信方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 図3aに従来のスペクトラム拡散通信装置を示す。送信側11において情報源12からの情報信号は、変調部13において搬送波を振幅変調或いは角度変調する。その変調された出力は拡散変調部14において、拡散符号発生器15からの、+1と-1とをランダムに取る拡散符号が掛け算器16で掛け算されてスペクトラム拡散が行われる。この拡散符号のクロック速度は変調部13の出力信号の周波数の $10^2$ 乃至 $10^6$ 倍程度に通常選ばれている。従ってこの変調部13の出力の帯域幅をBとすると(図3b)、拡散変調部14の出力、即ちスペクトラム拡散された信号は図3cに示すように著しく広い帯域Wとの信号となる。

【0003】 この拡散変調された出力は伝送路17に送出され、受信側18においては、受信したスペクトラム拡散信号が拡散復調部19において拡散符号発生器21からの拡散符号と掛け算器22で掛け算されて、つまり逆拡散されて原変調出力信号が得られる。この場合その拡散符号は送信側の拡散符号と同一のもので、且つ同期を取る必要があり、掛け算器22の出力と拡散符号発生器21の出力とが時間弁別制御部23に供給されて、受信したスペクトラム拡散信号の拡散符号と拡散符号発生器21からの拡散符号とが同期するように制御されている。このようにして拡散復調部19において受信スペクトラム拡散信号が逆拡散されて、変調部13の出力と同一の帯域幅の狭い出力信号とされ、これが情報復調部24において情報変調部13と同一の変調形式と対応した復調が行われて、情報源12の出力情報と同一の情報が出力端子25に得られる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 拡散変調部14における入力信号の周波数帯域Bでスペクトラム拡散された信号の周波数帯域Wを割った値、即ち $W/B$ は拡散率とよばれ、この拡散率が大きいほど耐雑音特性が良好なもの

2

となる。ところで従来のスペクトラム拡散通信方法においては、拡散率は利用される伝送路の伝送状況が最も悪い状態を予測してこれに耐えるように設定されていた。つまり利用可能な周波数帯域幅Wが制限されている場合、伝送状況に応じて要求される拡散率が得られるだけの情報量、つまりBしか伝送できなかった。しかし実際には伝送路の状況は変動することが多いため、伝送路の状況が良い場合においては必要以上に耐雑音性が優れた伝送となり、その情報伝送量を必要以上に制限した状態となっている。一方この伝送路の状況が良い状態を考えて拡散率を設定すると、伝送路の状況が悪くなった場合には耐雑音性が劣化して所要の伝送品質が得られなくなってしまう。このように従来においては、時間的に伝送路の状況が変動する場合において、従来のスペクトラム拡散通信方法は伝送路の利用率が悪いものであった。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 この発明によれば受信側で伝送路の状況を検出し、その検出した伝送路の状況に応じて送信側、及び受信側の各拡散率を最適にするように変更する。

## 【0006】

【実施例】 図1にこの発明の実施例を示す。この例は再送訂正(Automatic Repeat Request: ARQ)方式に適用した場合である。図1に於いて図3と対応する部分に同一符号を示してあるが、この例では情報源12よりの情報信号がデータバッファ31に供給されて一時蓄積され、情報信号はNビットのブロックごとに分割してデータバッファ31から情報変調部13に供給される。この実施例においては拡散変調部14と拡散復調部19との各拡散符号発生器15、21はその拡散符号の符号長を変え、これに応じて拡散率も変更できるようにされている。即ち通常のスペクトラム拡散においては、1つのデータに対して拡散符号が1符号長分だけ対応して発生されており、従って符号長を長くすると、これに応じて情報の1データ中にその拡散符号の1符号長が発生するように情報速度を下げて、拡散率に変更される。

【0007】 又受信側の情報復調部24よりの出力情報から伝送路状況検出部32において、伝送路17の状況、つまり伝送状態の善し悪しが検出される。その検出した伝送路の状況に応じて、送信側11及び受信側18の拡散率に変更される。つまり伝送路の状況が悪くなるほど拡散率を大きくするように変更される。この変更のために、この例では先に述べたように拡散符号発生器15、21として符号長が異なる拡散符号を選択的に発生するようになされ、その選択信号を受信側制御部33を通じて拡散符号発生器21に送って発生拡散符号の設定を行うとともに、ARQ方式における帰還伝送路34を通じて拡散符号選択信号を送信側11に送り、送信側制御部35は受信した選択信号により拡散符号発生器15に対し発生する拡散符号の選択設定を行い、送信側11

と受信側18との各拡散符号発生器15、21で発生する拡散符号は常に同一のものとする。

【0008】又先に述べたように、この例ではARQ方式であって、送信側データは誤り検出ができるように符号化されており、情報復調部24において、その復調された情報に誤りがあるか否かが検出され、誤りがあると受信側制御部33より帰還伝送路34を通じて送信側にそのことが通知され、送信側11ではその誤ったブロックのデータを再送するように送信側制御部35によりデータバッファ31が制御される。又この例では、情報復調部24において誤りがあるか否かの検出を行っており、それを利用して伝送路17の状況を検出する。つまり伝送路状況検出部32で一定期間ごとにおける誤りの回数を数えて、誤り発生が多ければ伝送路17の状況が悪いとし、少なければ伝送路17の状況が良いと判断するようにされている。

【0009】図1に示した動作を図2を参照して説明する。情報復調部24において誤り検出信号より、誤りが発生するか否かの判定が行われ、誤りが検出されると誤り検出信号が伝送路状況検出部32に送られ(S<sub>1</sub>)、その誤り検出信号が発生すると受信側制御部33から帰還伝送路34を介して再送要求信号を送信側11に伝送する(S<sub>2</sub>)。送信側11において再送要求信号を受信すると、送信側制御部35はデータバッファ31よりその誤ったブロックデータを再送することを実行する(S<sub>3</sub>)、(S<sub>4</sub>)。一方伝送路状況検出部32で誤り検出信号を計数し(S<sub>5</sub>)、その計数値を一定周期ごとに取り出すとともにその計数値をリセットし、取り出した計数値に応じて伝送路環境、即ち伝送の状況を判定する

(S<sub>6</sub>)。その判定した伝送路の状況に応じて拡散符号及び情報速度を選択する(S<sub>7</sub>)。この選択した拡散符号を拡散符号発生器21に設定する(S<sub>8</sub>)。これと共にその選択した拡散符号と情報速度を示す選択情報を送信側11に帰還伝送路34を介して伝送する(S<sub>9</sub>)。送信側の送信制御部35においては、受信側から選択情報が送られてくると、その選択情報に基づいて拡散符号発生器15の拡散符号と情報速度を設定する(S<sub>10</sub>)。

【0010】伝送路17の環境が悪く、つまり雑音の発生がひどい場合においては誤り検出信号の発生が多くなり、従ってその計数値が大きくなって、これに伴って長い符号長の拡散符号とこれに対応した遅い情報速度を選

択、設定され、拡散率が大きくなる。これにより、その雑音に対しても誤りが発生しがたいような伝送が行われるようになる。一方伝送路17の状況が良くなり、誤りの検出が少なくなるとその計数値が小さくなり、これに応じて拡散符号は短い符号長のものが選択され、且つその情報速度は速いものが選択され、従って拡散率が小さくなる。

【0011】拡散符号の選択としては、予め幾つかの長さの異なる拡散符号を各1符号長分だけROM等に記憶しておき、そのROMから1つの拡散符号を選択して取り出す。又1つのクロックから速度の異なる複数の情報速度信号を作り、且つその情報速度と拡散符号の長さとを対応付けておき、つまり送信側における1つのデータの期間と、1つの符号長と対応するようにしておくことにより、これら符号長の異なる拡散符号と情報速度の選択を同時に行うことができるようにする。

【0012】上述において、伝送路の状況の検出を誤り検出数に応じ、つまり伝送路の誤り率を検出して行ったが、例えば拡散復調部に受信されるスペクトラム拡散信号のレベルを検出して、そのレベルが小さいほど伝送路17の状況が悪くなったと判断するようにしてもよい。更にARQ方式に限らず、例えば通常の音声などのアナログ信号をデジタル信号に変換して伝送し、その誤りが発生して受信側の音声の品質が劣化するようになると拡散率を高くするように送信側に指令を出すようにしてもよい。

#### 【0013】

【発明の効果】以上述べたようにこの発明によれば、利用周波数帯域幅が制限されている場合に、伝送路の状況に応じて拡散率を変更され、雑音が多い場合には大きな拡散率として、その雑音に耐え良好な伝送が成され、伝送路の状況が良好な場合には拡散率を小さくし情報伝送の速度を上げるようにすることによって良好な伝送ができ、且つ伝送効率を上げることができる。

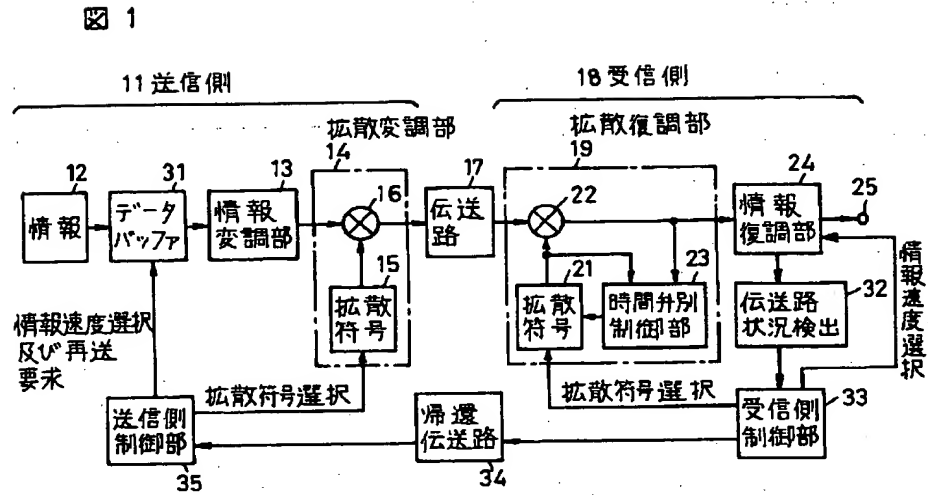
#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例を示すブロック図。

【図2】その送信側制御部35、受信側制御部33の動作を示す流れ図。

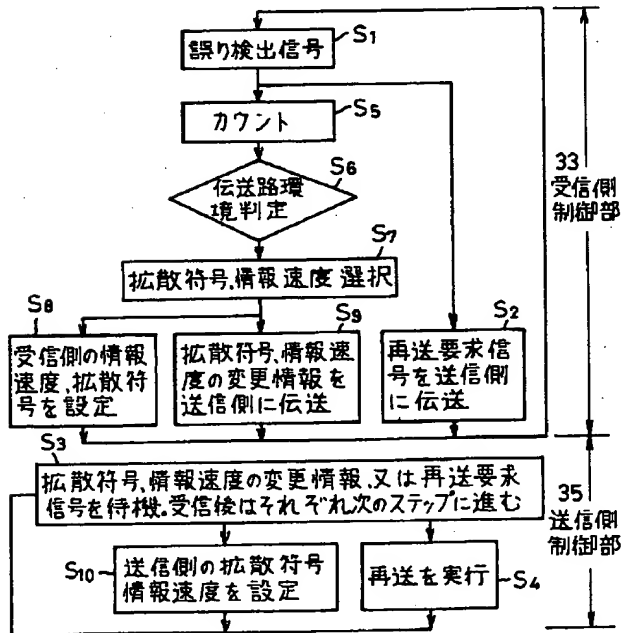
【図3】aは従来のスペクトラム拡散通信方式を示すブロック図、bは変調信号の帯域を示す図、cはスペクトラム拡散信号の帯域を示す図である。

【図1】



【図2】

図 2



【図3】

